

Przygotowanie złączy dla spoin

Przygotowaniem brzegów złącza nazywa się operację, która polega na ukształtowaniu brzegów łączonych elementów i odpowiednim ich zestawieniu, w sensie szerszym są to skutki tej operacji. Ukosowanie to operacja polegająca na utworzeniu ścianki rowka w płaszczyźnie pod kątem do powierzchni innym niż 90° albo ścianki mającej krzywiznę.

Celem przygotowania brzegów jest zapewnienie uzyskania wymaganego przetopu i ułatwienie spawania, niezbędnych do otrzymania spoiny poprawnej pod względem kształtu i jakości.

Główne czynniki, które wpływają na wybór sposobu przygotowania, są następujące:

- proces spawania (źródło ciepła, technika spawania),
- gatunek i grubość materiału spawanego,
- rodzaj złącza,
- dostęp do miejsca ułożenia spoiny i pozycja spawania,
- stopień wymaganego przetopienia,
- ograniczenie odkształceń spawalniczych,
- ilość zużytego spoiwa i materiałów dodatkowych.

Ze względu na możliwość dostępu do spoiny, stosowanie określonych metod i pozycji spawania stosuje się ukosowania jedno- i dwustronne, równokątne i nierównokątne, symetryczne i niesymetryczne. Określeń tych używa się również w stosunku do spoin, nazywając je np. symetrycznymi, dwustronnymi.

Rowki większości spoin czołowych mogą być wykonywane bez progu (V, $1/2V$, K, $2V$) lub z progiem (Y, U, $1/2Y$, $2\ 1/2Y$, $2\ 1/2U$) jako spoiny jednostronne z podpawaniem, na podkładce topliwej (pozostającej - M), nietopliwej (usuwalnej - R) lub jako spoiny dwustronne.

Ukosowanie brzegów bez progu ma następujące zalety: małą pracochłonność i mały koszt przygotowania brzegów, które można zukosować w jednej operacji cięcia tlenowego, plazmowego lub mechanicznie oraz ułatwia - w porównaniu z ukosowaniem z progiem - uzyskanie dobrego wtopienia w przypadku spawania na podkładce. W przypadku spawania na podkładce z progiem, szczególnie gdy odstęp b między blachami jest mały, w gardzieli rowka mogą powstać pory i brak wtopienia w podkładkę topliwą.



Dlatego nie zaleca się ukosowania z progiem w złączach z podkładką zarówno topliwą, jak i nietopliwą. Odstęp w rowku z reguły powinien wynosić nie mniej niż średnica elektrody plus 2 mm ($d_e + 2 \text{ mm}$) i nie mniej niż 4 mm w przypadku spawania w osłonach gazowych elektrodą topliwą (13) lub nietopliwą (14). Znaczny odstęp w rowku, który mógłby powodować duże odkształcenia poprzeczne złącza, jest rekompensowany zazwyczaj mniejszym kątem rozwarcia rowka.


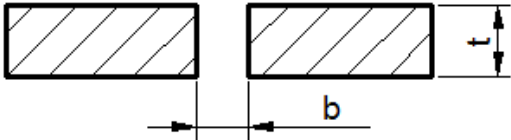


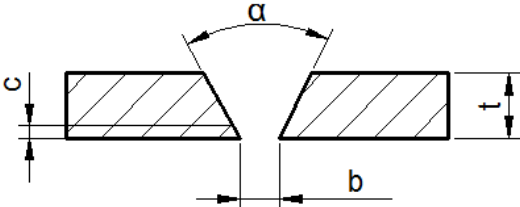

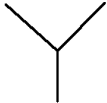
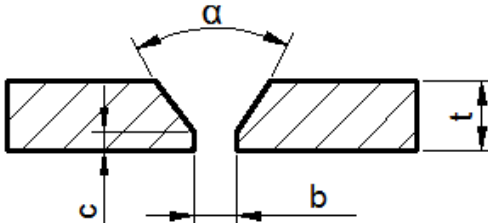

Ukosowanie bez progu sprawia, że ostre krawędzie ścianek nie są stabilnym oparciem dla dynamicznie przepływającego stopiwa, co utrudnia pracę spawaczowi. Jeżeli odstęp i kąt rowka są zbyt małe, to nie uzyska się wymaganego przetopienia, a pod warstwą graniową pozostanie żużel. Nadmierny rozstaw spowoduje przepalenie łączonych brzegów oraz nawisy w grani.

Należy zachować właściwe proporcje między wysokością progu c , kątem rowka oraz odstępem b . Obowiązuje tu zasada, że przy wysokim progu należy zwiększyć odstęp i odwrotnie. Również jeśli kąt rowka (ukosowania) jest mały, należy zachować zwiększony odstęp, gdyż brak swobodnego dostępu do gardzieli rowka spowoduje brak przetopu. Zbyt duży kąt rozwarcia rowka jest przyczyną dużych odkształceń kątowych. Współzależność między tymi wielkościami jest istotna, gdy nie ma dostępu do grani spoiny, np. w przypadku spawania rur o niewielkiej średnicy. Jeżeli istnieje dostęp do grani, należy wyraźnie zalecić jej usunięcie przez żłobienie i/lub szlifowanie, a następnie wykonanie podpawania. W takich przypadkach dbałość o jakość warstwy graniowej (przetopu) nie jest sprawą pierwszoplanową.

Samo podpawanie bez usunięcia części graniowej spoiny nie gwarantuje wyeliminowania braku przetopu lub innych niezgodności. Usuwanie grani nie zawsze jest wymagane przy podpawaniu łukiem krytym, które zazwyczaj charakteryzuje się głębokim wtopieniem. Spawanie tą metodą szczególnie nadaje się do wykonywania złączy dwustronnych z wysokim progiem, który jest przetapiany często bez konieczności żłobienia. Blachy grube zaleca się ukosować dwustronnie.

Przygotowanie brzegów do spawania elementów stalowych dla najczęściej stosowanych w praktyce metod: 111,131,135,1411311 zawiera norma **PN-EN ISO 9692-1:2008**


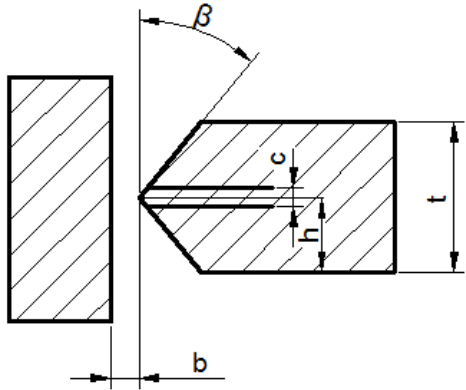
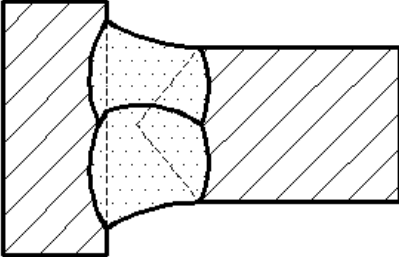

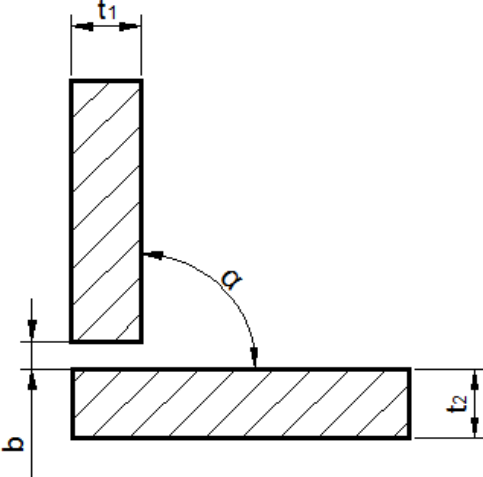
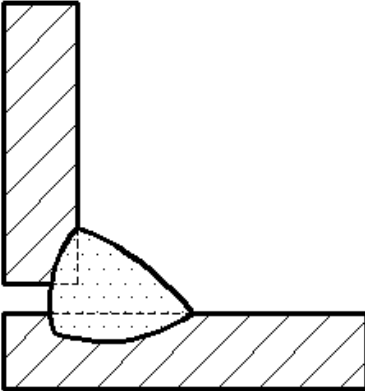


Grubość materiału t [mm]	Typ przygotowania	Symbol (zgodnie z ISO 2553)	Przekrój poprzeczny	Kąt α, β	Odstęp b [mm]	Grubość progu c [mm]	Rysunek spoiny
$3 < t \leq 8$	Przygotowanie prostopadłe			-	$6 \leq b \leq 8$	-	
$3 < t \leq 10$	Przygotowanie pojedyncze V			$40^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	≤ 4	≤ 2	
$5 \leq t \leq 40$	Przygotowanie pojedyncze V z szerokim progiem			$\alpha \approx 60^\circ$	$1 \leq b \leq 4$	$2 \leq c \leq 4$	


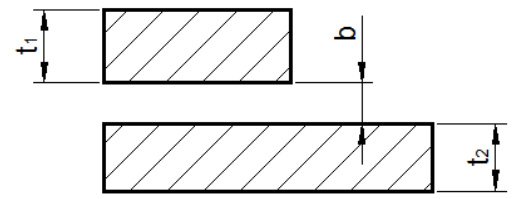
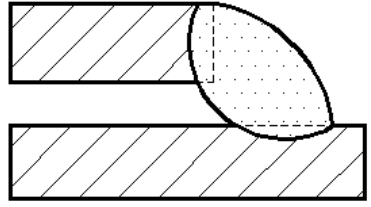

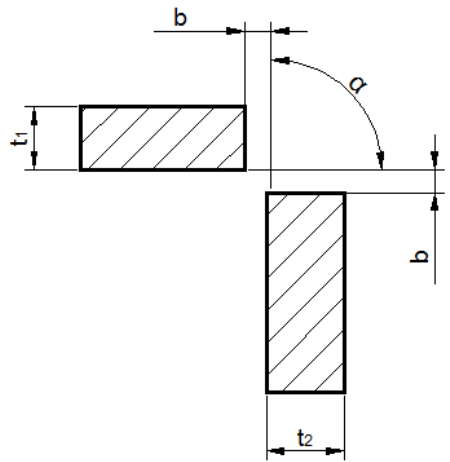
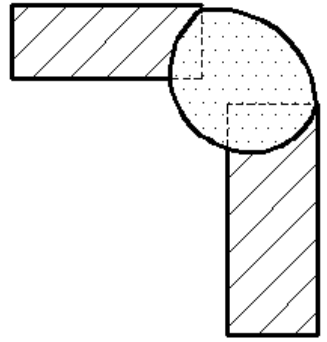


$3 < t \leq 10$	Przygotowanie pojedyncze pół V			$35^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$2 \leq b \leq 4$	$1 \leq c \leq 2$	
$t \leq 8$	Przygotowanie prostopadłe			-	$\leq \frac{t}{2}$	-	
$t > 10$	Przygotowanie podwójne V			$40^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$1 \leq b \leq 3$	≤ 2	


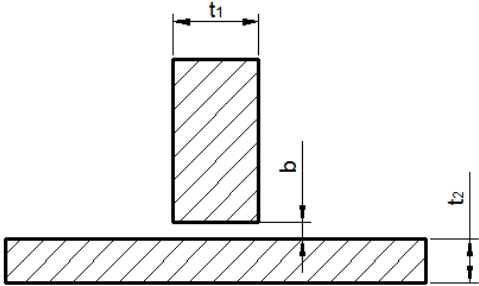
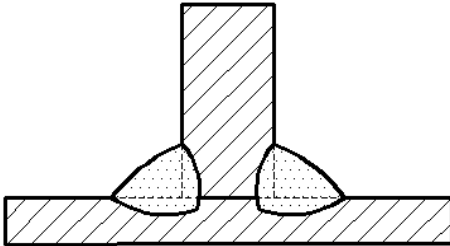


$t > 10$	Przygotowanie podwójne pół V			$35^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$	$1 \leq b \leq 4$	≤ 2	
$t_1 > 2$ $t_2 > 2$	Przygotowanie prostopadłe	 b		$70^\circ \leq \alpha \leq 100^\circ$	≤ 2	-	



$t_1 > 2$ $t_2 > 2$	Przygotowanie prostopadłe	 b		-	≤ 2	-	
$t_1 > 2$ $t_2 > 2$	Przygotowanie prostopadłe	 b		$60^\circ \leq \alpha \leq 120^\circ$	≤ 2	-	



$t_1 > 4$ $t_2 > 4$	Przygotowanie prostokątne	b 		-	-	-	
------------------------	------------------------------	--	--	---	---	---	---

